

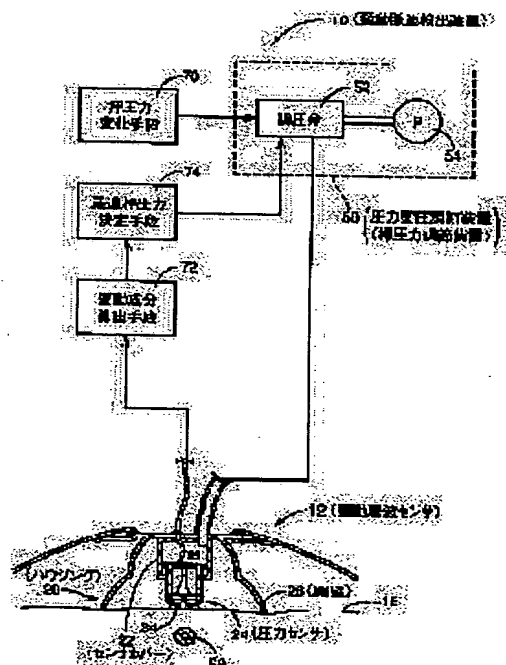
(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl. A61B 5/0245

(72)Inventor : OGURA TOSHIHIKO
ITO HISASHI

(54) CAROTID PULSE WAVE DETECTING DEVICE

SOLUTION: A circumferential wall 26 surrounding an opening of housing 20 presses an epidermis 16 on a carotid artery 28. Thereby, the position of the pressing face 34 of a pressing sensor 24 housed in the housing 20, corresponding to the opening face of the housing 20 is adjusted by a pressing chamber pressure adjusting device 50 in a state in which a carotid pulse wave detecting device 12 is mounted on collum of a subject. Accordingly, the pressing force of the pressing sensor 24 for pressing the carotid artery 28 can be adjusted to a previously predetermined optimum pressing force.



[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-166887

(P2000-166887A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000. 6. 20)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/0245

識別記号

F I

A 6 1 B 5/02

テーマコード (参考)

3 1 0 N 4 C 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-343054

(22) 出願日 平成10年12月2日 (1998. 12. 2)

(71) 出願人 390014362

日本コーリン株式会社

愛知県小牧市林2007番1

(72) 発明者 小椋 敏彦

愛知県小牧市林2007番1 日本コーリン株式会社内

(72) 発明者 伊藤 久

愛知県小牧市林2007番1 日本コーリン株式会社内

(74) 代理人 100085361

弁理士 池田 治幸 (外2名)

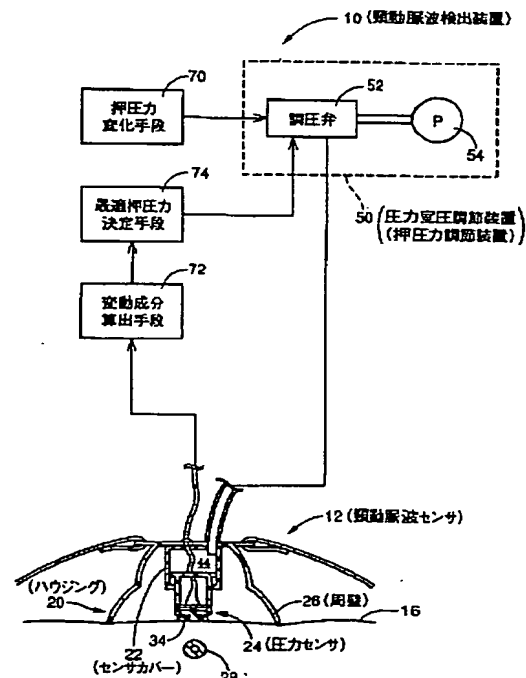
Fターム (参考) 4C017 AA09 AB06 AC01 EED1

(54) 【発明の名称】 頸動脈波検出装置

(57) 【要約】

【目的】 最適な押圧力で頸動脈を押圧することによって、頸動脈波検出装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング20の開口を囲む周壁26が頸動脈28の上部の表皮16を押圧することによって、頸動脈波センサ12が生体の頸部14に装着された状態で、圧力室圧調節装置50により、ハウジング20に收容された圧力センサ24の押圧面34の、ハウジング20の開口面に対する位置を調節することができるので、圧力センサ24が頸動脈28を押圧する押圧力を予め設定された最適押圧力 P_{OPT} に調節することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体の頸動脈を押圧して、該頸動脈から脈波を検出する頸動脈波検出装置であって、一方向に開口し、該開口を囲む周壁が前記頸動脈の上部の表皮を押圧する容器状のハウジングと、前記頸動脈を押圧する押圧面を備えて該ハウジングに收容され、前記頸動脈の脈波を表す頸動脈波信号を出力する圧力センサとを有して、前記生体の頸部に装着される頸動脈波センサと、該圧力センサの押圧面の、前記ハウジングの開口面に対する位置を調節することによって、前記圧力センサが前記頸動脈を押圧する押圧力を予め設定された最適押圧力に調節する押圧力調節装置とを、含むことを特徴とする頸動脈波検出装置。

【請求項2】 前記ハウジングに備えられ、前記圧力センサの押圧面が突き出した状態で該圧力センサを收容して、該圧力センサの基端側に密閉された圧力室を形成するセンサカバーをさらに含み、前記押圧力調節装置は、該圧力室の圧力を前記最適押圧力に調節することによって、該圧力センサの押圧面の前記ハウジングの開口面に対する位置を調節するものである請求項1記載の頸動脈波検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、頸動脈から発生する脈波を検出する頸動脈波検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 診断を目的とする頸動脈波形の検出や、脈波伝播速度の基準点とする頸動脈波の検出などのために、所定のバネ式ホルダで保持し、或いは装着バンドで保持した圧力センサを頸動脈に対して所定の押圧力で押圧することにより、その頸動脈から発生する脈波を検出する頸動脈波検出装置が種々提案されている。

【0003】

【発明が解決すべき課題】 しかし、従来の頸動脈波検出装置は、所定のバネ式ホルダ、或いは装着バンドによる押さえ圧が、全て圧力センサの押圧面に集中し、バネの強さ、或いは装着バンドの締めつけ強さにより、圧力センサが頸動脈を押圧する押圧力が決定される。そのため、頸動脈を最適な押圧力で押圧することは困難であった。

【0004】 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、最適な押圧力で頸動脈を押圧することができる頸動脈波検出装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明の要旨とするところは、生体の頸動脈を押圧して、その頸動脈から脈波を検出する頸動脈波検出装置で

あって、(a-1) 一方向に開口し、その開口を囲む周壁が前記頸動脈の上部の表皮を押圧する容器状のハウジングと、(a-2) 前記頸動脈を押圧する押圧面を備えて該ハウジングに收容され、前記頸動脈の脈波を表す頸動脈波信号を出力する圧力センサとを有して、前記生体の頸部に装着される頸動脈波センサと、(b) その圧力センサの押圧面の、前記ハウジングの開口面に対する位置を調節することによって、前記圧力センサが前記頸動脈を押圧する押圧力を予め設定された最適押圧力に調節する押圧力調節装置とを、含むことにある。

【0006】

【発明の効果】 このようにすれば、ハウジングの開口を囲む周壁が頸動脈の上部の表皮を押圧することによって、頸動脈波センサが生体の頸部に装着された状態で、押圧力調節装置により、ハウジングに收容された圧力センサの押圧面の、ハウジングの開口面に対する位置を調節することができるので、圧力センサが頸動脈を押圧する押圧力を予め設定された最適押圧力に調節することができる。

【0007】

【発明の他の態様】 ここで、好適には、前記頸動脈波検出装置は、前記ハウジングに備えられ、前記圧力センサの押圧面が突き出した状態でその圧力センサを收容して、その圧力センサの基端側に密閉された圧力室を形成するセンサカバーをさらに含み、前記押圧力調節装置は、その圧力室の圧力を前記最適押圧力に調節することによって、その圧力センサの押圧面の前記ハウジングの開口面に対する位置を調節するものである。このようにすれば、センサカバーが圧力センサを收容することにより圧力センサの基端側に形成された圧力室の圧力を、押圧力調節装置により前記最適押圧力に調節することで、圧力センサの押圧面の、ハウジングの開口面に対する位置が調節されるとともに、圧力センサが頸動脈を最適押圧力で押圧することができる。

【0008】 また、好適には、前記頸動脈波検出装置は、前記押圧力調節装置による前記圧力センサが前記頸動脈を押圧する押圧力を、前記最適押圧力を十分に含む予め設定された圧力変化範囲において順次変化させる押圧力変化手段と、その押圧力変化手段による押圧力の変化過程において前記圧力センサから出力される頸動脈波信号の周期的に変動する変動成分を算出する変動成分算出手段と、その変動成分算出手段において算出された変動成分が最大となるときの押圧力を、前記最適押圧力に決定する最適押圧力決定手段とを、さらに含むものである。このようにすれば、押圧力変化手段により、押圧力調節装置による圧力センサが頸動脈を押圧する押圧力が前記最適押圧力を十分に含む予め設定された圧力変化範囲で順次変化させられ、変動成分算出手段により、その押圧力の変化過程において圧力センサから出力される頸動脈波信号の周期的に変動する変動成分が算出され、最

適押圧力決定手段では、その変動成分算出手段で算出された変動成分が最大となる時の押圧力が最適押圧力に決定されるので、被験者が異なることにより、或いは測定位置が異なることにより最適押圧力が異なる場合であっても、圧力センサが頸動脈を最適押圧力で押圧することができる。

【0009】

【発明の好適な実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一例である頸動脈波検出装置10の構成を示す図である。

【0010】図1において、頸動脈波センサ12は、生体の頸部14の表皮16に装着ベルト18により装着されている。上記頸動脈波センサ12は、図2の頸動脈波センサ12の断面図に示されるように、ハウジング20と、そのハウジング20に備えられたセンサカバー22と、そのセンサカバー22に收容された圧力センサ24とを備えて構成されている。

【0011】上記ハウジング20は、たとえば比較的硬質の樹脂、或いはゴム等により構成され、円形の底部25と、底部25側ほど短径となる円筒状の周壁26とから構成され、周壁26の一方の面が底部25に塞がれることにより、平面状に開口する開口面を備えた容器状を成している。そして、その周壁26が頸動脈28の上部の表皮16を押圧する。

【0012】センサカバー22は、一方向に開口する筒状であり、その開口方向がハウジング20の開口方向と一致するように、ハウジング20の底部25の略中央に固設されている。そして、センサカバー22の開口端には、圧力センサ24の脱落を防止するために、開口面を狭める方向に突き出す突環30が設けられている。

【0013】圧力センサ24は、センサカバー22に收容される筒体32と、頸動脈28の上部の表皮16に向かって押圧される押圧面34を有する押圧部材36と、その押圧部材36からの圧力により頸動脈波を検出する圧力検出素子38と、圧力検出素子38に接続された導線40とから構成されている。

【0014】上記筒体32は、突環30の内側寸法と同一とされることにより、圧力センサ24がセンサカバー22に摺動可能に收容される。そして、その筒体32の底に設けられた底板42は、前記センサカバー22の内周面と同一の形状とされて、センサカバー22内に密閉された圧力室44が形成され、且つその底板42がセンサカバー22の突環30と係合することにより、圧力センサ24のセンサカバー22からの脱落が防止される。

【0015】配管46は、先端部が圧力室44内に位置するように、センサカバー22の底およびハウジング20の底部25を貫通して設けられている。この配管46を通して圧力室44内の圧力Pが調節されることにより、圧力センサ24の押圧面34の、ハウジング20の開口面に対する位置が調節され、圧力センサ24の押圧

面34は、圧力室44内の圧力Pに応じた押圧力で頸動脈28を押圧する。そして、圧力センサ24が頸動脈28を押圧すると、頸動脈28の脈動が圧力検出素子38に検出され、圧力検出素子38に接続された導線46および、その導線46と接続されたコード48を介して、頸動脈波を表す頸動脈波信号SMが出力される。

【0016】図1に戻って、圧力室圧調節装置50は、調圧弁52および空気ポンプ54から構成されて、圧力室44内の圧力Pを予め設定された最適押圧力 P_{OPT} に調圧することによって、圧力センサ24の押圧面34の、ハウジング20の開口面に対する位置を調圧する。すなわち、調圧弁52は空気ポンプ54からの圧力空気を調圧して、センサカバー22内に形成された圧力室44内の圧力Pを予め設定された最適押圧力 P_{OPT} に調圧する。圧力室44内の圧力Pが最適押圧力 P_{OPT} に調圧されると、圧力センサ24が頸動脈28を最適押圧力 P_{OPT} で押圧する。従って、圧力室圧調節装置50は押圧力調節装置として機能している。

【0017】頸動脈波センサ12から出力された頸動脈波信号SMは、増幅器56により増幅され、A/D変換器58によりA/D変換されて、演算制御装置60に供給される。演算制御装置60は、CPU62、ROM64、RAM66、および図示しないI/Oポート等を備えた所謂マイクロコンピュータにて構成されており、CPU62は、ROM64に予め記憶されたプログラムに従ってRAM66の記憶機能を利用しつつ信号処理を実行することにより、I/Oポートから駆動信号を出力して図示しない駆動回路を介して調圧弁52および空気ポンプ54を制御して、圧力室44内の圧力を最適押圧力 P_{OPT} を十分に含む予め設定された圧力変化範囲で変化させ、その圧力の変化過程で圧力センサ24から出力された頸動脈波信号SMに基づいて最適押圧力 P_{OPT} を決定する。さらに、最適押圧力が決定された後は、圧力室44内の圧力Pがその最適押圧力 P_{OPT} となるように、調圧弁52および空気ポンプ54を制御し、その状態で圧力センサ24から出力された頸動脈波信号SMに基づいて、頸動脈波信号SMが表す頸動脈波を図示しない表示器に表示し、あるいは、脈波伝播速度の基準点とするための基準点を検出する。

【0018】図3は、上記のように構成された頸動脈波検出装置10における演算制御装置60の制御機能のうち、上記最適押圧力 P_{OPT} を決定する最適押圧力決定機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図において、押圧力変化手段70は、圧力室圧調節装置50（すなわち押圧力調節装置）によって圧力センサ24が頸動脈28を押圧する押圧力を、最適押圧力 P_{OPT} を十分に含む予め設定された圧力変化範囲において順次変化させる。すなわち、調圧弁52に駆動信号を出力して、圧力室44内の圧力Pを最適押圧力 P_{OPT} を十分に含む予め設定された圧力変化範囲において順次変化させる。

【0019】変動成分算出手段72は、その押圧力変化手段70による押圧力の変化過程において圧力センサ24から出力される頸動脈波信号SMの周期的に変動する変動成分を算出する。頸動脈波は、図4に示されるように、一拍毎に脈動し、変動成分ACと固定成分DCが存在する。従って、変動成分算出手段72では、たとえば、脈波のピーク点aと脈波の立ち上がり点bと一拍毎に検出して、その脈波のピーク点aにおける信号強度と立ち上がり点bにおける信号強度との差を変動成分ACとして算出する。

【0020】最適押圧力決定手段74は、変動成分算出手段72において算出された変動成分ACが最大となるとき押圧力を、最適押圧力 P_{OPT} に決定する。すなわち、変動成分算出手段72において算出された変動成分ACが最大となるとき、圧力室44内の圧力を最適押圧力 P_{OPT} に決定する。圧力センサ24の押圧力が小さすぎると、圧力センサ24から出力される頸動脈波信号SMは、小さくなってしまふ。一方、圧力センサ24の押圧力が大きすぎると、頸動脈波信号SMの固定成分DCは大きくなるが、頸動脈28が圧迫されすぎて脈動が小さくなるので、変動成分ACは小さくなる。従って、最適押圧力決定手段74では、変動成分ACが最大となるとき圧力室44内の圧力Pを最適押圧力 P_{OPT} に決定するのである。

【0021】図5は、上記演算制御装置60の最適押圧力決定作動の要部を説明するフローチャートである。

【0022】図5のステップS1（以下、ステップを省略する。）では、調圧弁52および空気ポンプ54に駆動信号が出力され、圧力室44内の圧力Pが予め設定された圧力設定値 P_{SET} まで昇圧される。なお、この圧力設定値 P_{SET} の初期値は、前記圧力変化範囲の下限值 P_L に設定されている。続くS2では、圧力室44内の圧力Pが圧力設定値 P_{SET} とされ、圧力センサ24が圧力設定値 P_{SET} で頸動脈28を押圧している状態で、数秒乃至数十秒程度に予め設定された一定期間、圧力センサ24から出力された頸動脈波信号SMが読み込まれ、RAM66の図示しない脈波記憶領域に記憶される。

【0023】続くS3では、圧力設定値 P_{SET} に一定値 α が加算される。この一定値 α は、圧力変化範囲の上限値 P_U と下限値 P_L との差よりも十分に小さい値として予め設定されている。続くS4では、圧力設定値 P_{SET} が圧力変化範囲の上限値 P_U よりも大きくなったか否かが判断される。当初は、このS4の判断が否定されるので、前記S1以下が繰り返し実行されることにより、圧力室44内の圧力Pが、上記S3において決定された圧力設定値 P_{SET} に昇圧され、圧力センサ24が圧力室44内の圧力Pに対応する押圧力で頸動脈28を押圧する状態で、圧力センサ24から出力される頸動脈波信号SMが読み込まれる。従って、上記S1乃至S4が押圧力変化手段70に対応している。

【0024】しかし、圧力設定値 P_{SET} が圧力変化範囲の上限値 P_U を越えた場合は、上記S4の判断が否定され、続く変動成分算出手段72に対応するS5では、S2においてRAM66の図示しない脈波記憶領域に記憶された頸動脈波信号SMに基づいて、頸動脈波信号SMの変動成分ACが一拍毎に算出され、続くS6では、S5で一拍毎に算出された変動成分ACの平均値が、各圧力設定値 P_{SET} 毎に算出される。

【0025】そして、続く最適押圧力決定手段74に対応するS7では、S6で算出された変動成分ACの平均値が最も大きい値を示すときの圧力設定値 P_{SET} が最適押圧力 P_{OPT} に決定され、続くS8では、調圧弁52に駆動信号が出力され、圧力室44内の圧力Pが上記S7で決定された最適押圧力 P_{OPT} に制御され、圧力センサ24がその最適押圧力 P_{OPT} で頸動脈28を押圧する。

【0026】上述のように、本実施例によれば、ハウジング20の開口を囲む周壁26が頸動脈28の上部の表皮16を押圧することによって、頸動脈波センサ12が生体の頸部14に装着された状態で、圧力室圧調節装置50により、ハウジング20に收容された圧力センサ24の押圧面34の、ハウジング20の開口面に対する位置を調節することができるので、圧力センサ24が頸動脈28を押圧する押圧力を予め設定された最適押圧力 P_{OPT} に調節することができる。

【0027】また、本実施例によれば、センサカバー22が圧力センサ24を收容することにより圧力センサ24の基端側に形成された圧力室44の圧力を、圧力室圧調節装置50により最適押圧力 P_{OPT} に調節することで、圧力センサ24の押圧面34の、ハウジング20の開口面に対する位置が調節されるとともに、圧力センサ24が頸動脈28を最適押圧力 P_{OPT} で押圧することができる。

【0028】また、本実施例によれば、押圧力変化手段70（S1乃至S4）により、圧力室圧調節装置50による圧力センサ24が頸動脈28を押圧する押圧力が最適押圧力 P_{OPT} を十分に含む予め設定された圧力変化範囲で順次変化させられ、変動成分算出手段72（S5）により、その押圧力の変化過程において圧力センサ24から出力される頸動脈波信号SMの周期的に変動する変動成分ACが算出され、最適押圧力決定手段74（S7）では、その変動成分算出手段72（S5）で算出された変動成分ACが最大となるとき押圧力が最適押圧力 P_{OPT} に決定されるので、被験者が異なることにより、或いは測定位置が異なることにより最適押圧力 P_{OPT} が異なる場合であっても、圧力センサ24が頸動脈28を最適押圧力 P_{OPT} で押圧することができる。

【0029】以上、本発明の一実施例を図面に基いて説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0030】たとえば、前述の実施例では、最適押圧力

決定手段 74 (S7) において、変動成分 AC が最大となるときの押圧力が最適押圧力 P_{OPT} に決定されていたが、最適押圧力 P_{OPT} は予め一定値に設定されていてもよい。

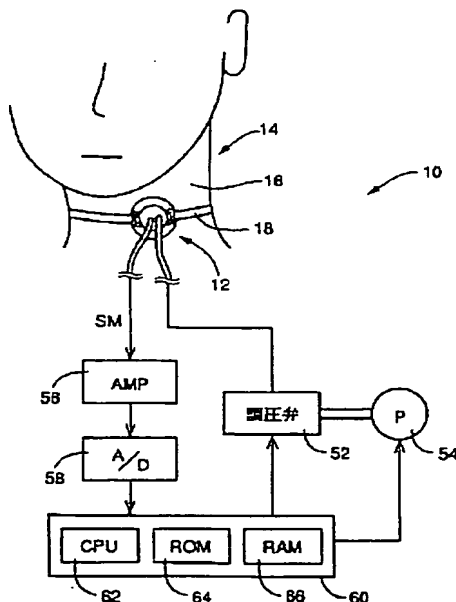
【0031】また、前述の実施例では、圧力室圧調節装置 50 (すなわち調圧弁 52 および空気ポンプ 54) が押圧力調節装置として機能し、センサカバー 22 が圧力センサ 24 を收容することによって形成された圧力室 44 内の圧力 P を調節することによって、圧力センサ 24 の押圧面 34 の、ハウジング 20 の開口面に対する位置が調節されていたが、押圧力調節装置は、圧力センサ 24 の筒体 32 に押圧方向にラックが備えられ、そのラックと噛み合うピニオンがハウジング 20 に固設されることにより、圧力センサ 24 の押圧面 34 の、ハウジング 20 の開口面に対する位置を調節する等、他の形式であってもよい。

【0032】また、前述の実施例では、周壁 26 は円筒状、すなわち、横断面が円形であったが、横断面が四角形、五角形等の角形、或いは楕円形等、他の形状であってもよい。

【0033】また、前述の実施例では、ハウジング 16 は、その開口面が平面となるように開口していたが、生体の頸部に沿うように、その開口面が所定の曲率となるように開口していてもよい。

【0034】また、前述の実施例では、頸動脈波センサ 12 は、装着ベルト 18 により生体の頸部 14 に装着されていたが、ハウジング 20 の内圧を負圧にし、その負圧による吸着力で生体の頸部 14 に装着される形式、或いは、生体の頸部 14 に沿って湾曲し、一端部に頸動脈

【図 1】



波センサ 12 が固設されて、頸部 14 を把持する把持装置が用いられることにより、頸動脈波センサ 12 が生体の頸部 14 に装着される形式等、他の形式によって頸動脈波センサ 12 が生体の頸部 14 に装着されてもよい。

【0035】その他、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々変更が加えられ得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である頸動脈波検出装置の構成を説明する図である。

10 【図 2】図 1 の実施例の頸動脈波センサの断面図である。

【図 3】図 1 の頸動脈波検出装置における演算制御装置の制御機能のうち、最適押圧力を決定する最適押圧力決定機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

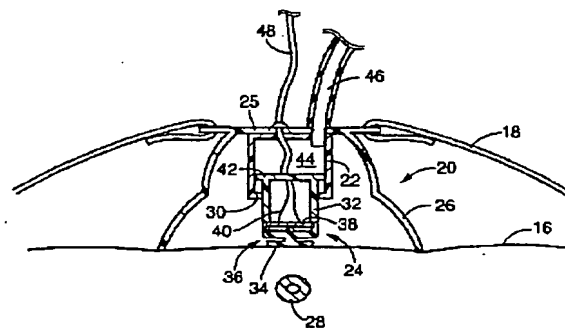
【図 4】頸動脈波の一例を示す図である。

【図 5】図 1 の頸動脈波検出装置における演算制御装置の制御動作のうち、最適押圧力を決定する最適押圧力決定ルーチンを説明するフローチャートである。

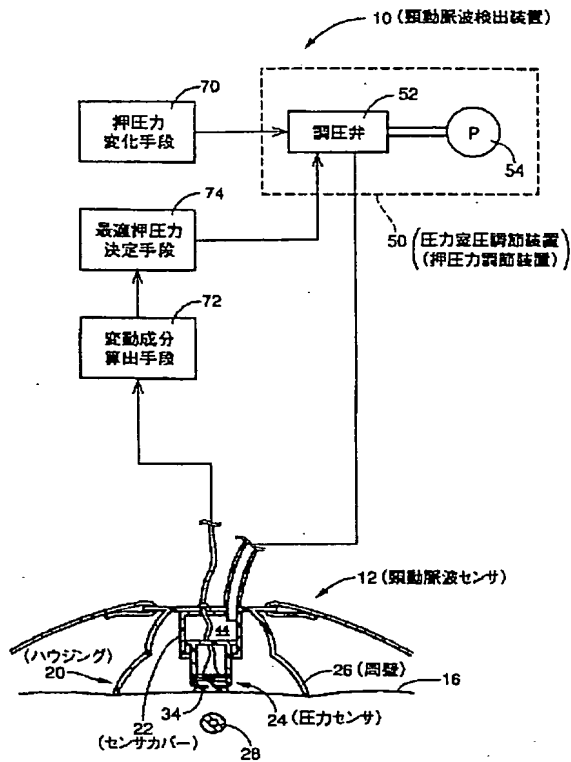
【符合の説明】

- 20 10 : 頸動脈波検出装置
- 12 : 頸動脈波センサ
- 20 : ハウジング
- 22 : センサカバー
- 24 : 圧力センサ
- 26 : 周壁
- 50 : 圧力室圧調節装置 (押圧力調節装置)
- 70 : 押圧力変化手段
- 72 : 変動成分算出手段
- 74 : 最適押圧力決定手段

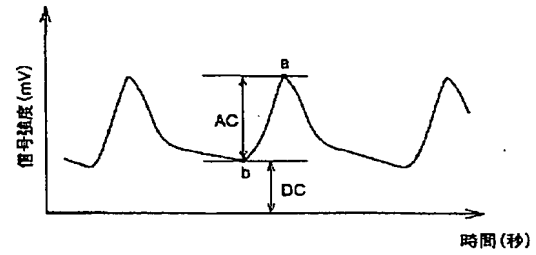
【図 2】



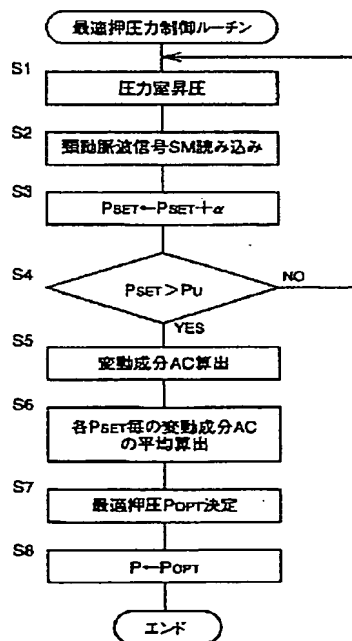
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.